

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЯ В МЕХАНОАКТИВИРУЕМЫХ СИСТЕМАХ {Fe-Mn – CrN}

Шабашов В.А., Козлов К.А., Катаева Н.В., Ляшков К.А., Литвинов А.В.

Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург

kozlov@imp.uran.ru

Механоактивируемый синтез (МС) находит всё большее применение в высокотехнологичных производствах наноструктурированных сталей и сплавов с улучшенными функциональными свойствами. Установлено, что наличие легирующих добавок существенно влияет на растворимость элементов внедрения, в частности, азота [1-3], при этом в результате механохимических реакций происходит образование вторичных дисперсных нитридов.

Метод МС является альтернативой традиционному сплавообразованию, так как его реализация позволяет получать более высокую неравновесную концентрацию азота в сталях. Подобные исследования имеют важный практический интерес в области создания новых конструкционных материалов, металлические матрицы которых упрочнены дисперсными наночастицами.

В настоящей работе проведено исследование особенностей твердофазного механического синтеза азотистого аустенита на основе сплавов Fe-Mn_x (x = 4...10) и нитридов хрома CrN. С использованием мёссбауэровской спектроскопии и электронной микроскопии показано, что механоактивация приводит к формированию ГЦК твердого раствора Fe-Mn_x-Cr-N, причем количество вновь образованного азотистого аустенита возрастает с увеличением содержания марганца в исходной матрице сплава.

Результатом последующих отжигов МС образцов стало протекание полиморфных диффузионно-контролируемых фазовых переходов с образованием метастабильного аустенита. Специфика синтеза сплавов Fe-Mn_x-Cr-N заключается в активном участии процессов расслоения твердых растворов по марганцу, вследствие чего необходимо повышать температуру отжига до 800⁰С для завершения α→γ перехода.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-03-00040а.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. В.А. Шабашов, С.В. Борисов, А.В. Литвинов, В.В. Сагарадзе, А.Е. Заматовский, К.А. Ляшков, Н.Ф. Вильданова. Деформационно-индуцированные циклические фазовые переходы «растворение-выделение» нитридов в поверхностных слоях сплавов Fe-Cr-(Ni)-N. ФММ. 2012. Т. 113. № 5. С. 517-531.

2. Shabashov V.A., Borisov S.V., Litvinov A.V., Zamatovsky A.E., Lyashkov K.A., Sagaradze V.V., Vildanova N.F. Mechanomaking of nanostructure in nitrided

Fe-Cr alloys by cyclic“ dissolution–precipitation” deformation-induced transformations. High Pressure Research. 2013. V. 33. № 4. P. 795-814.

3. Shabashov V.A., Korshunov L.G., Sagaradze V.V., Kataeva N.V., Zamatovsky A.E., Litvinov A.V., Lyashkov K.A. Mossbauer analysis of deformation dissolution of the products of cellular decomposition in high-nitrogen chromium manganese austenite steel. Philosophical Magazine. 2014. V. 94. № 7. P. 668-682.